

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 22 MAY 2003
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 33 343.2
Anmeldetag: 23. Juli 2002
Anmelder/Inhaber: SMS Demag AG,
Düsseldorf/DE
Bezeichnung: Trenngaseinsatz bei der kontinuierlichen Schmelz-
tauchveredelung
Priorität: 28.06.2002 DE 102 29 203.5
IPC: C 23 C 2/40

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 03. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

FAUST

19.07.2002

:sr

40 392

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf

Trenngaseinsatz bei der kontinuierlichen Schmelztauchveredelung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Unterdrückung der Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Stahlbandes mit Zink oder Zinklegierungen.

Bei der kontinuierlichen Schmelztauchveredelung und speziell der Feuerverzinkung von Metallbändern tritt der Effekt der Sublimation des Beschichtungsmetalls auf. Dies ist besonders kritisch, da die Sublimation auch im Ofenraum der vorgelegerten Bandglühung und Oberflächenaktivierung stattfindet. In diesem Aggregat liegt üblicherweise eine Wasserstoff-/Stickstoffatmosphäre vor. Das Sublimat dringt gegen den Bandlauf zurück und lagert sich an kälteren Stellen im Ofen ab. Dieser Effekt wird durch die Anwesenheit von Wasserstoff gefördert. Dieser Effekt ist bekannt und führt mit zunehmender Sublimatbildung zu Oberflächenfehler auf dem zu beschichtenden Metallband.

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass durch eine Zugabe von Feuchte bzw. von Kohlenmonoxid/-dioxid der Sublimationseffekt nachhaltig gehemmt und sogar unterdrückt werden kann.

Das Dokument DE 44 00 886 C2 beschreibt hierzu ein Verfahren zur Unterdrückung der Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Stahlbandes mit Zink oder Zinklegierungen, wobei sich das Stahlband in einem Einlaufbereich un-

ter einer Schutzgasatmosphäre aus einem Gemisch eines Inertgases mit Wasserstoff und/oder Kohlenmonoxid als reduzierenden Gasen und zusätzlich Kohlendioxid befindet. Die Schutzgasatmosphäre soll bis 20 Volumenprozent Wasserstoff und bis 10 Volumenprozent Kohlenmonoxid enthalten oder es soll der Schutzgasatmosphäre 0,05 bis 8 Volumenprozent CO_2 zugemischt werden.

In dem Dokument EP 0 172 681 B1 wird ein Verfahren zur Unterdrückung der Entwicklung von Zinkdämpfen in einem kontinuierlichen Verfahren zur Heißtauchbeschichtung eines auf Eisen basierenden Metallbandes mit Zink- oder Zinklegierungen beschrieben, bei welchem das Band in einem Einlassbereich eingeschlossen ist. Dabei wird Wasserdampf in diesen Einlassbereich eingeleitet, um eine Atmosphäre aufrechtzuerhalten, die die Zinkdämpfe oxidiert, jedoch das Eisenband nicht oxidiert und die mindestens 264 ppm Wasserdampf und mindestens 1 Volumenprozent Wasserstoff enthält. Bevorzugt soll die Atmosphäre innerhalb des Einlaufbereichs 1 bis 8 Volumenprozent Wasserstoff und 300 - 4500 Volum ppm Wasserdampf enthalten, wobei der Abgleich mit einem inerten Gas bspw. Stickstoff erfolgt.

Die im Stand der Technik verwendeten Gase oder Gasgemische führen aber auch zu einer Oxidation der Metallbandoberfläche, die eine fehlerfreie Beschichtung erschwert. Auch diese Problematik, insbesondere bei der Feuchte, ist bei der Produktion von feuerverzinkten Metallbändern hinlänglich bekannt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass in die Menge der Sublimatbildung die Turbulenz des Gases über der Oberfläche des Metallbades und dessen Wärmeleitfähigkeit eingeht. Es gilt daher, ein Gas zu finden, dass sich über dem Metallbad ansammelt und damit eine Turbulenz unterbindet und eine schlechte Leitfähigkeit aufweist.

Auf dem Hintergrund dieser Erkenntnis hat die vorliegende Erfindung sich zur Aufgabe gemacht, die Bildung von Sublimat zu unterdrücken und unabhängig von der zugeführten Menge an Sublimat vermeidendem Gas die fehlerfreie Beschichtung sicherzustellen.

Zur Lösung der genannten Aufgabe wird vorgeschlagen, dass sich oberhalb des Metallbades ein Gas oder ein Gasgemisch als Trenngas befindet, das eine schlechte Wärmeleitfähigkeit aufweist und die Eigenschaft beinhaltet, Turbulenzen des Gases bzw. Gasgemisches über der Oberfläche des Metallbades zu reduzieren bzw. zu unterbinden. Hierzu bietet sich neben den o. g. Gasen wie Kohlendioxid und Wasserdampf (Feuchte) ein Edelgas als Trenngas, bspw. Argon, an, das beide Eigenschaften aufweist. Der Vorteil von Argon liegt darin, dass es sowohl eine hohe Dichte (geringe Turbulenz) aufweist als auch eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit als der sonst verwendete Stickstoff. Zudem wirkt es als Edelgas nicht oxidierend. Weiterhin sind folgende Gase als Trenngas denkbar: Butan, Krypton, Propan, Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff, Xenon und andere Gase wie Azetylen, Arsin, Bortrichlorid, Bortrifluorid, Buten, Dichlorsilan, Disilan, Ethylenoxid, Tetrafluormethan, Monochlordifluormethan, Trifluormethan, Hexafluorethan, Tetrafluorethen, Isobutan, Stickstoffdioxid, Stickstofftrifluorid, Stickstoffoxid, Phosphin, Propylen, Silan, Siliziumtetrafluorid, Siliziumtetrachlorid, Schwefelhexafluorid, Schwefeltetrafluorid, Wolframhexafluorid. Es kann als Trenngas auch eine beliebige Zusammensetzung der zuvor genannten Gase zu einem Gasgemisch mit oder ohne Argon verwendet werden, sobald diese Gasmischung den Bedingungen der Erfindung genügt.

Die Erfindung wird in einer Figur 1 schematisch dargestellt. Anhand der Zeichnung ist erkennbar, dass eines der zuvor genannten Gase bspw. Argon in der Weise verwendet wird, dass beim normalen Betrieb keine hohen Gasmengen zur Eindüsung in den Ofenrüssel 1 erforderlich sind. In das im Behälter 6 befindliche Metallbad 2 taucht schräg der Ofenrüssel 1 ein, durch den das zu beschichtende

Metallband 3 geführt ist. Das Metallband 3 taucht in das Metallbad bzw. Beschichtungsbad 2 ein, wird von der Umlenkrolle 7 umgelenkt und tritt bei 8 aus dem Metallbad aus. Oberhalb der Austrittsstelle sind Abstreifdüsen 9 angeordnet. In dem Ofenrüssel 1 befindet sich oberhalb des Metallbades eine Trenngasschicht bspw. Argon 4 als Trenngas zwischen der Oberfläche des Metallbades 2 und dem üblicherweise verwendeten Gasgemisch 5, bestehend aus Stickstoff und Wasserstoff. Mit dem Einsatz eines Trenngases wird die Zinksublimation bei der kontinuierlichen Schmelztauchveredelung zumindest weitgehend reduziert bis hin zur Vermeidung der Zinksublimation.

19.07.2002

:sr

40 392

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterdrückung der Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Stahlbandes mit Zink oder Zinklegierungen,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich oberhalb des Metallbades ein Gas oder ein Gasgemisch als Trenngas befindet, das eine schlechte Wärmeleitfähigkeit aufweist und die Eigenschaft beinhaltet, Turbulenzen des Gases bzw. Gasgemisches über der Oberfläche des Metallbades zu reduzieren bzw. zu unterbinden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass oberhalb der Trenngasschicht sich eine Wasserstoff-/Stickstoffatmosphäre befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Trenngas Argon verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Trenngas Butan, Krypton, Propan, Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff, Xenon, Azetylen, Arsin, Bortrichlorid, Bortrifluorid, Buten, Dichlorsilan, Disilan, Ethylenoxid, Tetrafluormethan, Monochlordifluormethan, Trif-

luormethan, Hexafluorethan, Tetrafluorethen, Isobutan, Stickstoffdioxid, Stickstofftrifluorid, Stickstoffoxid, Phosphin, Propylen, Silan, Siliziumtetrafluorid, Siliziumtetrachlorid, Schwefelhexafluorid, Schwefeltetrafluorid, Wolframhexafluorid oder eine beliebige Zusammensetzung der genannten Gase zu einem Gasgemisch mit oder ohne Argon verwendet wird.

19.07.2002

:sr

40 392

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Unterdrückung der Zinkverdampfung beim Schmelztauchbeschichten eines Stahlbandes mit Zink oder Zinklegierungen. Hierzu wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, oberhalb des Metallbades eine Trenngasschicht, bspw. aus Argon, Butan, Krypton, Propan, Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff, Xenon, Azetylen, Arsin, Bortrichlorid, Bortrifluorid, Buten, Dichlorsilan, Disilan, Ethylenoxid, Tetrafluormethan, Monochlordifluormethan, Trifluormethan, Hexafluorethan, Tetrafluorethen, Isobutan, Stickstoffdioxid, Stickstofftrifluorid, Stickstoffoxid, Phosphin, Propylen, Silan, Siliziumtetrafluorid, Siliziumtetrachlorid, Schwefelhexafluorid, Schwefeltetrafluorid, Wolframhexafluorid oder aus einer beliebigen Zusammensetzung der genannten Gase zu einem Gasgemisch mit oder ohne Argon vorzusehen, die eine schlechte Leitfähigkeit aufweisen und geeignet sind, Gasturbulenzen zu unterbinden.

Fig. 1

